ANÁLISIS PRELIMINAR SOBRE LA OCURRENCIA DE INCENDIOS EN EL DEPARTAMENTO SAN JAVIER:

Esta información preliminar se brinda a los municipios y comunas de San Javier-Yacanto, Luyaba , La Población, Asociación de Bomberos Voluntarios de San Javier-Yacanto y La Paz, y demás integrantes de la Mesa inter-institucional por la Problemática de los incendios en Traslasierra ,en el marco de los compromisos asumidos en sucesivas reuniones realizadas entre octubre y diciembre de 2018.

Se hace extensiva a las instituciones y vecinos de todo Traslasierra.

El primer objetivo de este trabajo fue diagnosticar la **situación histórica territorial**, mediante algunas preguntas clave:

1- ¿Los incendios son un problema generalizado en el territorio?

Las áreas incendiadas pueden detectarse mediante imágenes satelitales. Esto se debe a que durante los primeros meses luego de un incendio, las áreas quemadas quedan desprovistas de vegetación y se distinguen fácilmente de las áreas aledañas no quemadas (y con vegetación). Utilizando imágenes satelitales desde el año 1987 hasta el año 2018, se delimitaron las áreas quemadas en el sector serrano (que incluye desde el filo de las Sierras Grandes y se proyecta 10 km hacia el oeste) del Departamento San Javier (Figura 1, Marinelli et al. 2019[1]). De las 55.000 hectáreas relevadas, entre los años 1987 y 2018, se quemaron 41237 ha. Es decir que en los últimos 30 años se quemó, por lo menos una vez, el 75 % del sector este del departamento San Javier. Estas cifras muestran que los incendios son una problemática generalizada en la zona serrana.

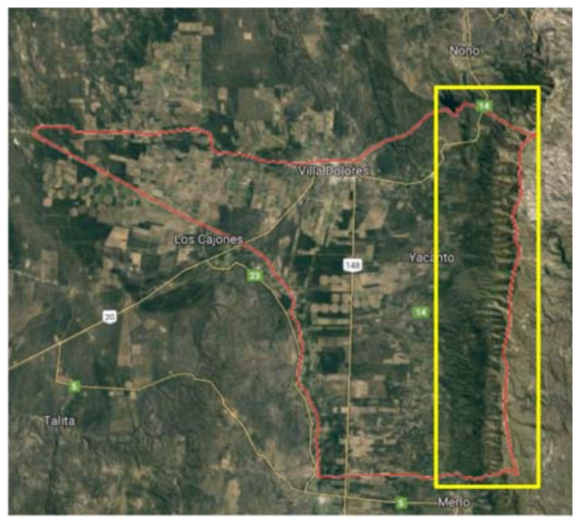


Figura 1. Departamento San Javier (delimitado con línea roja) y detalle del sector donde se relevaron las áreas quemadas entre 1987 y 2017 (recuadro amarillo)

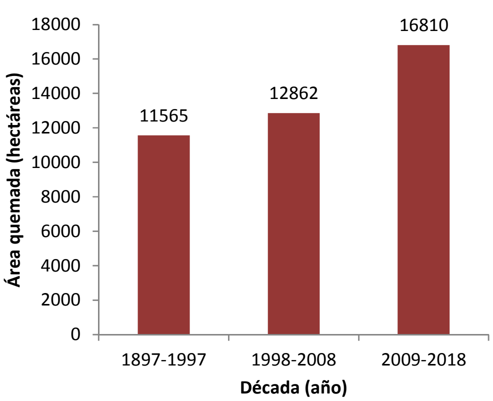


Figura 2. Área quemada por década.

2- ¿La superficie quemada aumentó o disminuyó en las últimas décadas?

Al comparar el número de hectáreas quemadas entre las últimas 3 décadas se puede notar que el área afectada por incendios ha ido en aumento (Figura 2). Esta tendencia sugiere que esta problemática se fue agravando con el transcurso del tiempo.

---

[1] Marinelli M.V., Bustos Revol S., Viotto S., Clemente J.P., Benitez J., Mari N.A., Scavuzzo M.C., Argañaraz J.P. (2019) Elaboración de la base de datos de incendios 1987-2018 para las Sierras de Córdoba mediante imágenes Landsat. IV Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental.

3- ¿Hay áreas donde los incendios se repiten frecuentemente?

No todos los sitios se quemaron una sola vez, sino que hay sitios que sufrieron incendios más frecuentemente que otros. Poder visualizar en un mapa cuántos incendios ocurrieron en los últimos 30 años (frecuencia de incendios) (Figuras 3-6), nos ayuda a detectar lugares donde esta problemática es crítica y donde, si siguen ocurriendo incendios, es muy probable que el bosque no pueda recuperarse (debido a que la recuperación de un bosque luego de un incendio generalmente requiere más de 30 años). Considerando que conocemos las áreas que se quemaron entre 1987 y 2017, se puede calcular cuántos incendios sufrió cada píxel (al igual que en las fotografías digitales, el píxel es la unidad mínima de resolución de una imagen satelital) en ese intervalo de tiempo (Figuras 3-6). Por ejemplo, en la Estancia El Rodeo (en el área de Villa de las Rosas) se detectan sitios críticos que se quemaron 6 veces en los últimos 30 años (Figura 3). Al norte de El Pueblito (en los alrededores de San Javier) se detectan sitios críticos que se quemaron 6, y hasta 7 veces en los últimos 30 años (Figura 4), mientras que en La Población, la Estancia El Carrizal está entre los sitios críticos que se quemaron hasta 6 veces (Figura 5).

Como **conclusiones** de este primer objetivo de diagnóstico del historial de incendios, destacamos:

- La mayor parte del territorio de Traslasierra, objetivo de este estudio, ha sufrido incendios en los últimos 30 años

- Es notoria la extensión territorial de los incendios en jurisdicción de La Población y La Travesía (Figuras 5 y 6), entre el bajo y el filo de las sierras, donde cerca del 90 y el 80 % del territorio de las localidades ha sufrido incendios recurrentes en los últimos 30 años, ya sea de interfase urbano-rural, incendios de bosques y arbustales rurales, e incendios de pastizales.

- En Villa de las Rosas, San Javier y Luyaba se observan importantes superficies de áreas no quemadas en los últimos 30 años en sitios altitudinales intermedios ocupados por bosques de molle y arbustales rurales (Figuras 3, 4 y 6). En estas localidades las áreas de mayor recurrencia de incendios se dan en sitios bajos acotados (incendios de bosques en interfase urbano-rural) y en la cuenca alta (incendios de pastizal)

Consideramos que estas realidades deberían ser consideradas de manera diferencial en las **políticas territoriales de prevención y mitigación:**

- considerar a Traslasierra como territorio con alto riesgo de ocurrencia de incendios.

- contemplar la situación de emergencia ambiental de los territorios de La Población y La Travesía, y de los sitios puntuales que sufrieron incendios recurrentes en Villa de las Rosas y San Javier, tanto por el deterioro ambiental sufrido, como por el mayor riesgo de ocurrencia

de nuevos incendios por abundancia de material combustible en la vegetación desarrollada post-incendio.

- incrementar la difusión de la problemática de los incendios en todo el territorio de Traslasierra y desarrollar estrategias específicas de prevención y mitigación en los sitios de incendios recurrentes, que incluyan: mayor difusión de la problemática, visitas puntuales a los vecindarios más afectados para relevamiento del estado actual de los sitios e implementación de acciones concretas de prevención y mitigación del riesgo (coordinación interinstitucional y vecinal, sistemas de alerta temprana, inventario de reservas de agua y equipamiento disponible, mantenimiento del despeje en vías de acceso, disposición de residuos leñosos y combustibles, creación y mantenimiento de picadas cortafuego, mitigación predial, etc.)

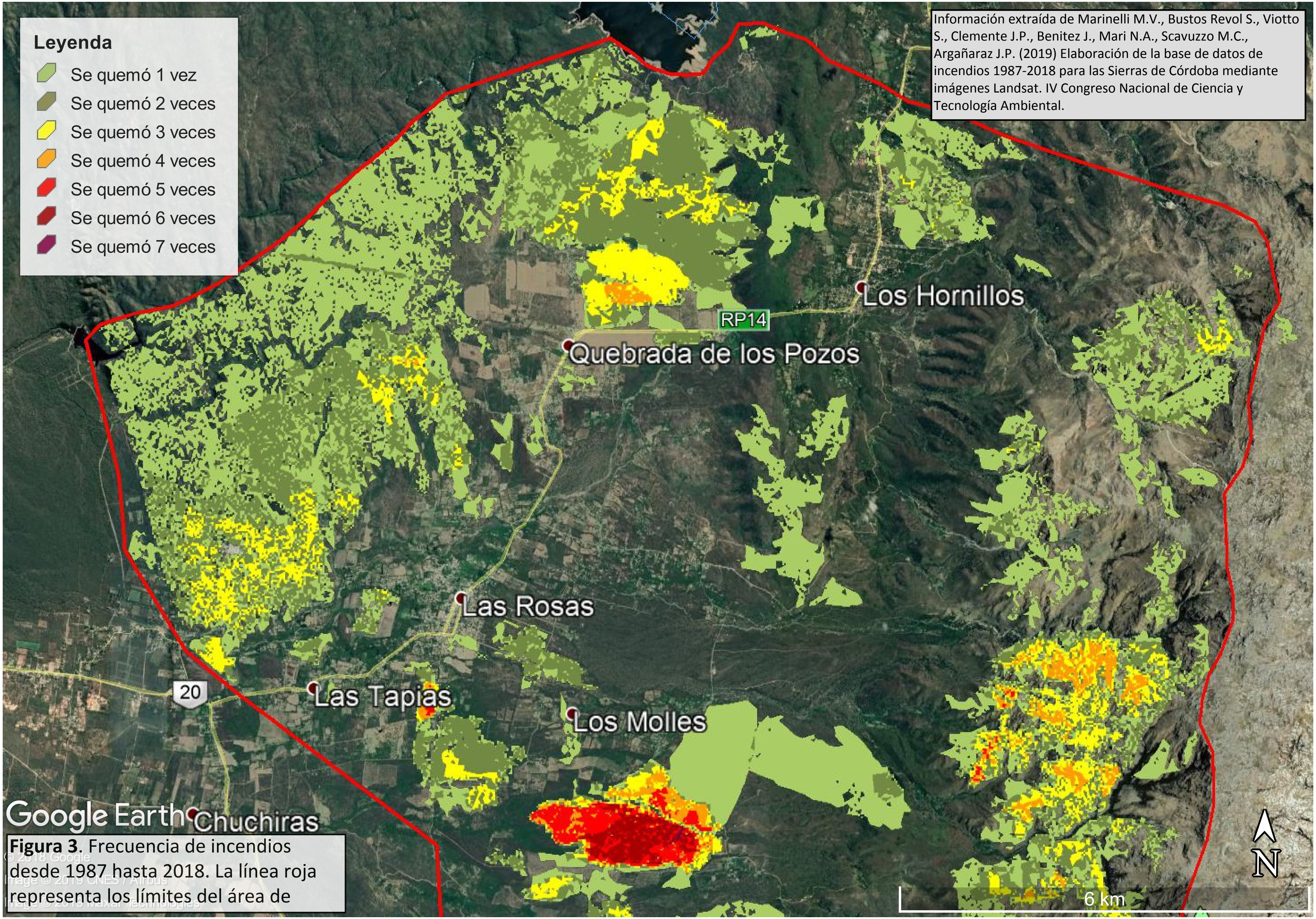


Figura 3. Frecuencia de incendios desde 1987 hasta 2018. La línea roja representa los límites del área de

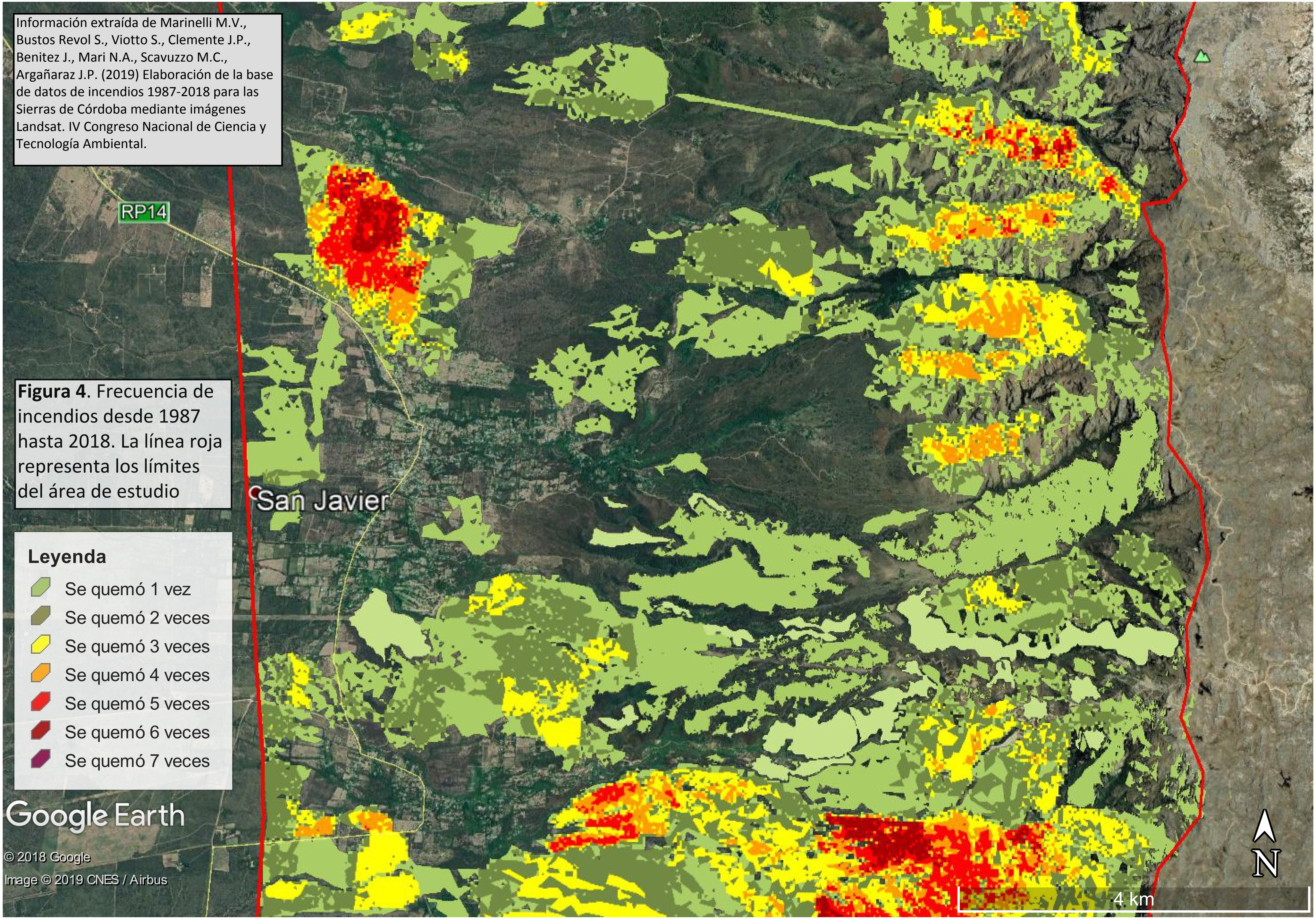
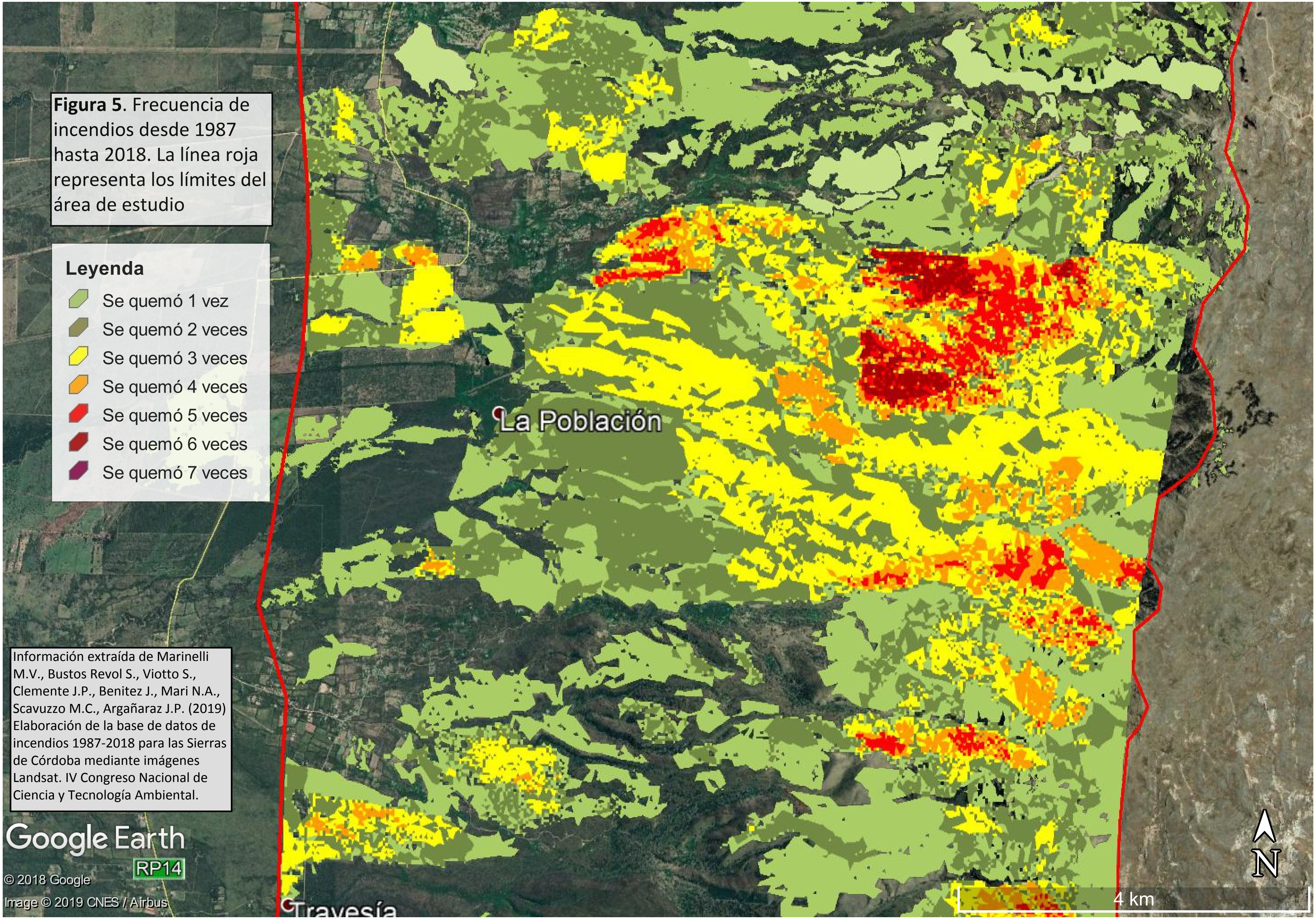


Figura 4. Frecuencia de incendios desde 1987 hasta 2018. La línea roja representa los límites del área de estudio


Figura 5. Frecuencia de incendios desde 1987 hasta 2018. La línea roja representa los límites del área de estudio
Leyenda
Se quemó 1 vez
Se quemó 2 veces
Se quemó 3 veces
Se quemó 4 veces
Se quemó 5 veces
Se quemó 6 veces
Se quemó 7 veces
La Población
Travesía
Información extraída de Marinelli M.V., Bustos Revol S., Viotto S., Clemente J.P., Benitez J., Mari N.A., Scavuzzo M.C., Argañaraz J.P. (2019) Elaboración de la base de datos de incendios 1987-2018 para las Sierras de Córdoba mediante imágenes Landsat. IV Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental.
Google Earth
RP14
© 2018 Google
Image © 2019 CNES / Airbus
4 km
N

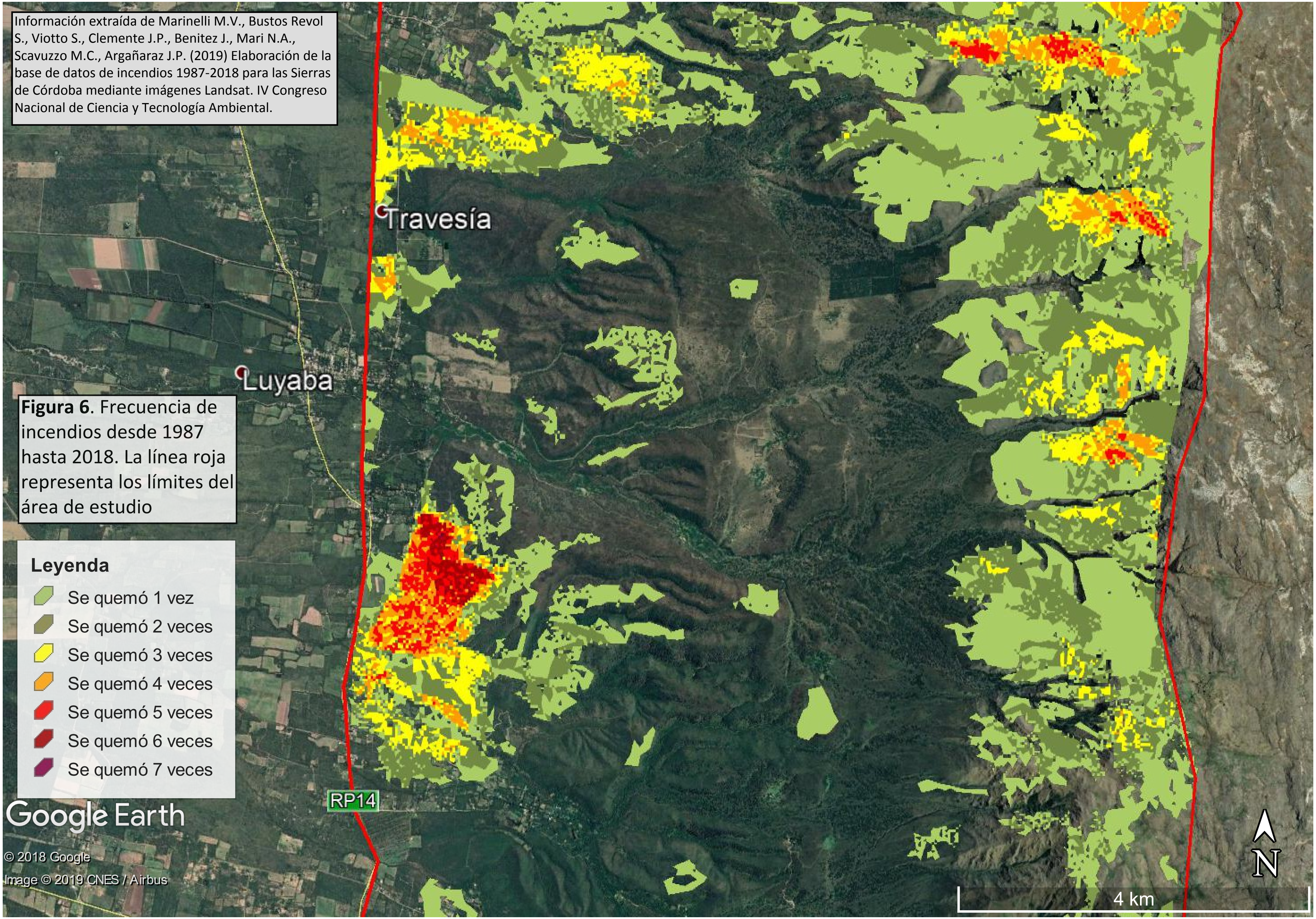


Figura 6. Frecuencia de incendios desde 1987 hasta 2018. La línea roja representa los límites del área de estudio

El segundo objetivo del trabajo fue realizar una **evaluación del riesgo de ocurrencia de nuevos incendios en la interfase urbano-forestal,** puesto que los incendios de interfase constituyen los tipos de incendio más graves que están ocurriendo en el contexto de cambio climático y de cambio de uso de la tierra en todo el planeta.

Para ello, elaboramos una **encuesta de autoevaluación de riesgo de incendios**, que adaptamos a partir de la Guía para la prevención de incendios de interfase en la república Argentina del Plan Nacional de Manejo del Fuego (2002), del Programa de protección de bosques del Ministerio Forestal de Canadá y de la Guía sobre incendios de interfase del Plan Provincial de Manejo del Fuego, Córdoba (2009).

El objetivo de la encuesta fue generar un mapa que permita visualizar el riesgo de incendios de interfase a nivel domiciliario para la región de Traslasierra, obteniendo información sustancial para planificar medidas de prevención y mitigación. Del procesamiento de la encuesta se obtiene un puntaje que permite ubicar al domicilio dentro de cuatro categorías de riesgo: bajo, moderado, alto y extremo, y a su vez, determinar los factores por los cuales se llega a dichos niveles de riesgo.

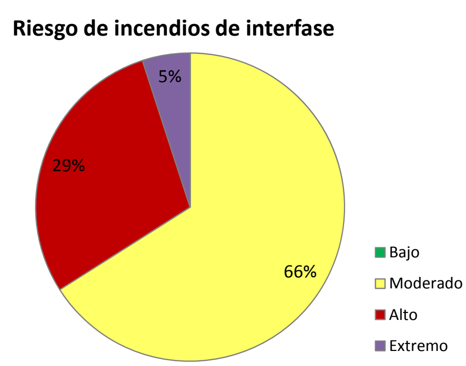
La encuesta se puso a disposición de los vecinos a través de una reunión convocada por la Mesa interinstitucional en diciembre de 2018 en la localidad de La Población, donde se presentó y explicó cada pregunta. Para completar la encuesta se facilitaron dos opciones, en papel y en formulario on-line que podía completarse mediante el uso de dispositivos electrónicos como celular, tablets y computadoras. En vistas del lento avance, en mayo de 2019, se realizó otro evento de capacitación a bomberos y personal de municipios y comunas para ampliar la convocatoria y prolongar el periodo de recepción de respuestas.

A pesar de los esfuerzos, hasta el mes de **julio de 2019**, sólo se recibieron **38** respuestas de vecinos de las localidades de Arroyo de los Patos, Las Calles, Los Hornillos, Villa de las Rosas, Los Molles, San Javier-Yacanto, La Población y La Paz. Este número de formularios recibido no representa ni el 0.1 %% de las viviendas que hay en las localidades de San Javier-Yacanto, La Población y Luyaba, y por ende, no es suficiente para analizar en profundidad el riesgo de incendios en la interfase entre las viviendas y el monte de Traslasierra. Por lo tanto, no es posible elaborar los mapas delas zonas más vulnerables o riesgosas. Para lograrlo en el corto plazo, es necesario mayor compromiso institucional y vecinal para masificar la convocatoria y respuesta de la encuesta.

De todos modos, podemos analizar resultados provisorios de las encuestas recibidas, que aquí presentamos:

Resultados preliminares de la auto-evaluación del riesgo de incendios de interfase urbanización-bosque:

El nivel de riesgo de sufrir incendios de interfase difirió entre los domicilios analizados: **el 66 % de los mismos presentó un riesgo moderado, el 29 % presentó un riesgo alto, y el 5 % presentó un riesgo extremo. Ningún domicilio registró riesgo bajo.**



La percepción del riesgo de incendios antes de llenar el formulario fue diferente del resultado de la auto-evaluación en casi la mitad de los vecinos (45 %), mientras que en la mitad restante el riesgo percibido fue igual al riesgo resultante de la auto-evaluación. De los casos en que la percepción del riesgo de incendios fue diferente al resultado del formulario, la mitad de los vecinos percibió un riesgo menor que el resultante (53%), mientras que la otra mitad percibió un riesgo mayor al resultante.

Por otro lado, analizar los resultados de los formularios nos permite conocer cuáles son los factores causantes de los distintos niveles de riesgo y ayudar a tomar medidas de precaución. En términos generales, algunos factores se asociaron más a determinados niveles de riesgo que a otros. Por ejemplo:

- El riesgo de sufrir incendios de interfase resultó **extremo** en algunos domicilios principalmente debido a la suma de varios factores: (1) están ubicados en terrenos inclinados (pendiente del terreno 5-20 %), (2) los materiales del techo, las paredes y/o el piso de las viviendas son inflamables (madera, caña, paja), (3) poseen pasto alto (que se seca en invierno) y material leñoso acumulado en un radio de 3 m alrededor de la vivienda, (4) hay garrafas o tubos de gas a menos de 3 m de la vivienda, y (5) existen depósitos de combustible o sustancias inflamables (solventes, pinturas) y de maquinaria que funciona a combustible próximos a la vivienda.

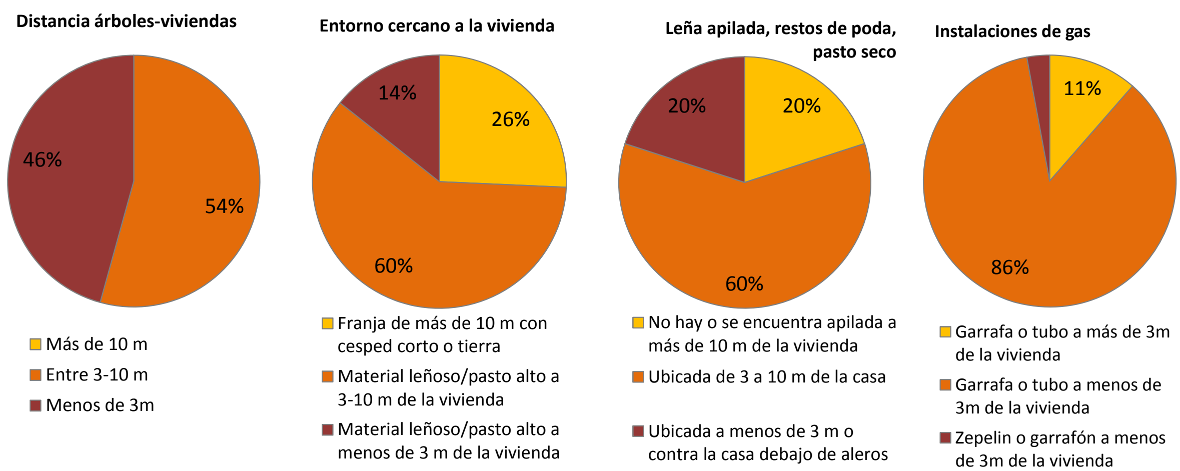
- Un **alto** riesgo de sufrir incendios de interfase se alcanzó debido a la suma de diferentes factores: (1) las características de la vegetación en el entorno cercano a la vivienda (pasto alto, material leñoso y árboles con copas entrecruzadas a menos de 3 m de la casa); (2) la chimenea atraviesa el techo de la vivienda; (3) hay leña apilada a menos de 10 m de la casa; (4) hay garrafas o tubos de gas a menos de 3 m de la casa; (5) el camino de acceso a la vivienda tiene ancho y despeje menor a 4 m (no pasa un autobomba); y (6) la mayoría de las viviendas posee deck, quinchos de paja o cañizo, depósitos de combustible o sustancias inflamables (solventes, pinturas), y de maquinaria que funciona a combustible.

Los factores que básicamente diferencian a las viviendas que registraron riesgo extremo de las que registraron riesgo alto son la inclinación del terreno y los materiales de construcción de la vivienda. Por ejemplo, la inclinación del terreno se asocia con la velocidad de propagación de un incendio. Los gases calientes que se elevan por sobre las llamas producen un precalentamiento de la vegetación en su recorrido. A mayor pendiente, mayor será la velocidad de propagación del incendio. En cuanto a los materiales de construcción de la vivienda, el material del techo y las paredes es clave a la hora de estimar el riesgo. Por ejemplo, las brasas que provienen de un incendio forestal y son transportadas por el viento, pueden prender fuego el techo si es de material inflamable (madera, paja, caña). Una vez que un techo inflamable se prende fuego, el incendio alcanza rápidamente al resto de la estructura. Por otro lado, los revestimientos externos de madera (paredes de troncos) pueden incendiarse como consecuencia del calor irradiado por un incendio forestal.

- Finalmente, las viviendas con riesgo **moderado** registraron determinadas características en común, de las cuales algunas contribuyen a disminuir el riesgo y otras lo incrementan. En términos generales, comparando las características de las viviendas de riesgo moderado con aquellas que registraron riego alto y extremo, se destacan los siguientes factores: (1) la mayoría de las viviendas están construidas con materiales no inflamables (paredes de ladrillos, adobe o bloques cerámicos, techos de tejas, losa o

chapa y pisos cerámicos o de cemento alisado); (2) poseen las canaletas limpias de hojarasca y restos leñosos; (3) la llegada de electricidad a la vivienda es subterránea; (4) el acceso a la vivienda es fácil, está señalizado, de ancho y despeje mayor a 4m, por lo que puede llegar un autobomba; (5) y poseen agua, ya sea por bomba o suministro corriente. En cambio, otros factores, al incrementar el riesgo, hacen que este tipo de viviendas alcance un nivel de riesgo moderado: (1) la disposición de la vegetación en el entorno cercano de la casa (pasto alto, material leñoso, y árboles a 3-10 m de la casa); (2) hay chimeneas, que en muchos casos atraviesan techos con madera; (3) hay garrafas o tubos de gas a menos de 3 m de las viviendas; y (4) hay depósitos con sustancias inflamables o máquinas que funcionan a combustible.

Independientemente del riesgo que registró cada vivienda, cabe mencionar que en la mayoría de los domicilios evaluados, la disposición de la vegetación es similar, ya que todas las viviendas analizadas tienen árboles en un radio de 10 m alrededor de la casa. Además, la mayoría de las viviendas en ese mismo radio tiene pasto alto y material leñoso (75 %), leña apilada (80%) y tubos de gas o garrafas (86%).



Como **conclusiones** de este segundo objetivo de evaluación de riesgo de incendios de interfase destacamos:

- Que es imprescindible la coordinación interinstitucional y vecinal para adoptar **medidas de prevención,** para reducir la negligencia y la intencionalidad en la generación de incendios, cumpliendo con la ley provincial de Manejo del Fuego.

- Que muchas de las viviendas ubicadas en la interfase urbano forestal (viviendas dispersas en contextos de bosques y arbustales), no cuentan con medidas de mitigación del riesgo de incendios implícito a la interfase.

- Que es imprescindible la coordinación interinstitucional y vecinal para adoptar **medidas de mitigación** del riesgo de incendios en la interfase urbano-forestal, que incluyan:
  - la capacitación y educación en la problemática de vivir en la interfase
  - el mantenimiento de la accesibilidad y señalización de las vías de acceso

- el relevamiento y accesibilidad a fuentes de agua
- la adopción de medidas domiciliarias de mitigación (pasto corto en el entorno cercano a la vivienda, poda de ramas de árboles en contacto con techos inflamables, almacenamiento de la leña y garrafas lejos de la casa, podas de limpieza de ramas secas y de elevación de copas de árboles y arbustos, disposición final de residuos leñosos, mantenimiento de reservas de agua, etc.).

Como **reflexión final** de este trabajo, entendemos que la problemática de los incendios afecta especialmente al territorio y exige ser priorizada por gobiernos, instituciones y vecinos, realizando esfuerzos mayores en prevención y mitigación.

Solicitamos dar más difusión y apoyo a la encuesta de autoevaluación de riesgo de incendios, para realizar el mapa territorial. Las instituciones de la mesa cuentan con la versión papel. El link de versión on-line es:

Encuesta de auto-evaluación del riesgo domiciliario de sufrir incendios de interfase

*Especialmente queremos dejar expresa la necesidad de avanzar en el **ordenamiento territorial**, para regular la expansión residencial sobre los ecosistemas serranos. El avance residencial sobre los bosques es "cambio de uso del suelo" (según establece la Ley de Bosques 26.331) y provoca el crecimiento de la interfase urbano forestal, agravando la vulnerabilidad socio-ambiental de Traslasierra.*

Equipo de trabajo: Laura Cavallero[1], Marcela Ledesma[1], Francisco Alaggia[1], Nicolás Mari[2], Dardo López[1], Martín Zarate[1], Luján Ahumada[1], Carlos Carranza[1]

[1] Estación Forestal Villa Dolores, EEA Manfredi, INTA.

[2] Agencia de Extensión Rural Cruz del Eje, EEA Manfredi, INTA.

Este informe se realizó con el apoyo de los siguientes proyectos de investigación:

PIODO: Ordenamiento territorial para el desarrollo sustentable de municipios del valle de Traslasierra, Córdoba (Argentina).

EUROCLIMA+ 2019-SUB-18-16DDUOC116- Manejo y restauración de bosques en entornos productivos (Componente Biodiversidad y Bosques).

EUROCLIMA+ 2018- RFP2018027- Producción resiliente de alimentos en sistemas hortícolasganaderos de la Agricultura Familiar en regiones climáticamente vulnerables de Argentina y Colombia (Componente Producción Resiliente de Alimentos).